

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ
(РОСПАТЕНТ)



**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

Бережковская наб., 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-5, 123995
Телефон 240 60 15. Телекс 114818 ПДЧ. Факс 243 33 37

U014999-3

Наш № 20/12-600

«17» октября 2003 г.

СПРАВКА

Федеральный институт промышленной собственности (далее – Институт) настоящим удостоверяет, что приложенные материалы являются точным воспроизведением первоначального описания, формулы, реферата и чертежей (если имеются) заявки № 2003119287 на выдачу патента на изобретение, поданной в Институт в июне месяце 30 дня 2003 года (30.06.2003).

Название изобретения:

Устройство для установки медицинских инструментов

Заявитель:

ШКАРУБО Алексей Николаевич
ГРИГОРЬЕВ Анатолий Иванович

Действительные авторы:

ШКАРУБО Алексей Николаевич
ГРИГОРЬЕВ Анатолий Иванович



Заведующий отд. лом 20

А.Л.Журавлев



УСТРОЙСТВО ДЛЯ УСТАНОВКИ МЕДИЦИНСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ

МПК 7

A61 B 17/00

A61 B 17/34

Изобретение относится к медицинской технике, а именно к хирургическим инструментам и может быть использовано в нейрохирургии, анестезиологии, эндоваскулярной хирургии, ортопедии и других областях медицины.

Известно устройство для расположения медицинских инструментов в эпидуральном пространстве спинного мозга, при котором используют интродуктор, имеющий полужесткую трубчатую ось со сквозным центральным просветом, изогнутым дистальным концом с памятью формы и проксимальным концом, присоединенным к фитингу. В центральный просвет оси интродуктора вставляют прямую иглу до конца просвета. Затем интродуктор с иглой вводят через кожу в эпидуральное пространство спинного мозга. После удаления иглы из центрального просвета оси интродуктора его дистальный конец опять принимает изогнутую форму. Через свободный центральный просвет оси интродуктора в эпидуральное пространство вводят медицинский инструмент [1]. Однако описанное устройство и способ его использования основаны на субъективном методе определения попадания в эпидуральное пространство - методе "утраты сопротивления", т.е. при использовании данного способа сохраняется реальная опасность перфорации твердой мозговой оболочки при нахождении интродуктора с иглой, а также, после извлечения иглы, металлический конец интродуктора с памятью формы может перфорировать твердую мозговую оболочку.

Известна установка медицинских инструментов, в частности, катетера в эпидуральное пространство спинного мозга при помощи иглы Tuohy с использованием

эндоскопического контроля (эпидуроскопии), т.е. параллельно игле вводится эндоскоп, при помощи которого контролируется расположение проксимальной части иглы в эпидуральном пространстве [2]. Затем через иглу устанавливают катетер, причем момент установки катетера контролируют эндоскопически. Недостатком данной установки является значительное усложнение и удорожание процедуры установки медицинских инструментов в эпидуральное пространство спинного мозга. Причем значительно возрастает травматичность процедуры, многократно увеличивается время выполнения манипуляции, а как следствие - увеличивается вероятность воспалительных осложнений.

Кроме того при кровотечении из вен задне-наружного венозного сплетения (из заднего эпидурального пространства) практически невозможно произвести эндоскопический контроль достоверности установки медицинского инструмента в эпидуральное пространство спинного мозга (кровотечение из выше указанных вен часто сопровождает эпидуральную пункцию).

Известно устройство фирмы "B-Braun" ("B-Braun Melsungen AG"), для установки медицинского инструмента в эпидуральное пространство [3]. В состав указанного устройства входят: игла типа Tuohy, используемая как направитель медицинского инструмента, катетер, эпидуральный плоский фильтр и шприц, используемый в качестве корпуса. Известное устройство может быть использовано и для установки катетера в субдуральное пространство спинного мозга.

Недостатком устройства фирмы «B-Braun» является то, что при установке катетера или электрода в эпидуральное пространство спинного мозга используются весьма субъективные методы верификации попадания в эпидуральное пространство - метод "утраты сопротивления" и метод "висячей капли", т.е. сохраняется реальная опасность перфорации твердой мозговой оболочки спинного мозга.

Известно устройство для определения расположения проксимальной части иглы типа Tuohy в эпидуральном пространстве спинного мозга в состав которого входит баллон-индикатор Macintosh [4]. Однако метод основан на изменении (снижении) давления в эпидуральном пространстве спинного мозга. Баллон-индикатор Macintosh раздувается и одевается на коннектор иглы и при попадании проксимальной части иглы в эпидуральное пространство спинного мозга баллон-индикатор уменьшается в объеме. По сути это тот же, описанный выше метод, основанный на принципе "утраты сопротивления" и на принципе "висячей капли", т.е. сохраняется реальная опасность перфорации твердой мозговой оболочки спинного мозга.

Также его недостатком является то, что при ручной установке медицинского инструмента, в частности, катетера велика вероятность повреждения самого катетера о скос проксимальной части иглы [4].

Наилучшие результаты при установке инструментов в эпидуральное или субдуральное пространство спинного мозга дает специально предназначенное для этого устройство [5], взятое за прототип, содержащее корпус с инструментальным направителем, средство предварительной фиксации медицинского инструмента, спусковой механизм с нанесенной на корпусе шкалой глубины и средство подачи медицинского инструмента в виде размещенных внутри корпуса телескопических трубок первая из которых неподвижно связана с корпусом, а вторая выполнена подвижной, подпружинена, установлена концом в торцевой направляющей корпуса и имеет стопор для удерживания медицинского инструмента и упор, установленный в прорези корпуса с возможностью продольного перемещения и взаимодействия с торцем прорези, причем спусковой механизм расположен на корпусе с возможностью перемещения, фиксации и взаимодействия с упором для задания глубины установки медицинских инструментов.

Устройство [5] обеспечивает автоматическую, нетравматичную установку медицинских инструментов (катетера, электрода) в эпидуральное или субдуральное пространство

спинного мозга на заданную (регламентируемую) глубину, однако стабильность такой установки является недостаточной и требуется повышенное внимание хирурга при проведении манипуляции. Причиной недостаточной стабильности известного устройства является ударное взаимодействие торца прорези корпуса и установленного в этой прорези подвижного упора. Вместе с тем установка медицинских инструментов в эпидуральное пространство сразу после прокола желтой связки и в субдуральное пространство – после прокола твердой мозговой оболочки должна происходить в короткий промежуток времени и иметь возможность регулировки, что делает ударный механизм устройства наиболее рациональным механизмом. Однако данное устройство имеет ограниченную область применения.

Таким образом, техническая задача, решаемая настоящим изобретением, заключается в создании универсального устройства, обеспечивающего стабильную установку медицинских инструментов как в эпидуральное или субдуральное пространство спинного мозга, а также и в другие полости и полые органы, например, сосуды (артерии и вены).

Следовательно, технический результат настоящего изобретения заключается в удобстве работы и в улучшении контакта рабочих элементов предназначенного для этого устройства с тканями и органами оперируемого больного, а также в простоте его конструкции.

Решение поставленной технической задачи достигается тем, что устройство для установки медицинских инструментов, содержащее корпус с инструментальным направителем, средство предварительной фиксации медицинского инструмента, спусковой механизм с нанесенной на корпусе шкалой глубины и средство подачи медицинского инструмента в виде размещенных внутри корпуса телескопических трубок, первая из которых неподвижно связана с корпусом, а вторая выполнена подвижной, подпружинена, установлена концом в торцевой направляющей корпуса и имеет стопор для удерживания медицинского инструмента и упор, установленный в прорези корпуса с возможностью продольного перемещения и взаимодействия с

торцом прорези, причем спусковой механизм расположен на корпусе с возможностью перемещения, фиксации и взаимодействия с упором для задания глубины установки медицинских инструментов. При этом минимальный участок подвижной трубки, расположенный в неподвижной трубке, составляет не менее половины наружного диаметра подвижной трубки, а расстояние между торцевой направляющей корпуса и ориентированным к ней торцом неподвижной трубки составляет от двух до двадцати пяти наружных диаметров подвижной трубки, причем средство предварительной фиксации медицинского инструмента и стопор для удерживания медицинского инструмента выполнены с возможностью взаимодействия с медицинским инструментом, введенным от одного и/или от другого конца корпуса.

В частных случаях своего выполнения или использования устройство может содержать спусковой механизм, выполненный в виде кольцеобразного хомута и двуплечего подпружиненного рычага, соединенного с кольцеобразным хомутом посредством шарнира, при этом кольцеобразный хомут имеет установочный винт, а одно из плеч подпружиненного двуплечего рычага имеет поверхность для взаимодействия с упором. Инструментальный направитель выполнен в виде полой иглы, например, в виде иглы Tuohy и соединен с корпусом посредством коннектора и конгруэнтного коннектору конуса, выполненного на первой трубке. Корпус может иметь колпачок, размещенный на его конце со стороны инструментального направителя и удерживающий средство подачи медицинского инструмента в корпусе, при этом средство предварительной фиксации медицинского инструмента со стопором выполнено в виде пружинных захватов одностороннего и/или двустороннего действия.

Причинно-следственная связь перечисленных признаков с техническим результатом заявленного изобретения выражается в том, что корпус с инструментальным направителем, средство предварительной фиксации медицинского инструмента, спусковой механизм с нанесенной на корпусе со шкалой глубины и

средство подачи медицинского инструмента в виде размещенных внутри корпуса телескопических трубок, первая из которых неподвижно связана с корпусом, а вторая выполнена подвижной, подпружинена, установлена концом в торцевой направляющей корпуса и имеет стопор для удерживания медицинского инструмента и упор, установленный в прорези корпуса с возможностью продольного перемещения и взаимодействия с торцом прорези, причем спусковой механизм расположен на корпусе с возможностью перемещения, фиксации и взаимодействия с упором для задания глубины установки медицинских инструментов – обеспечивают автоматическую, нетравматичную установку медицинских инструментов (катетера, электрода и т.д.) в различные пространства и полые органы человеческого организма: эпидуральное или субдуральное пространство спинного мозга, сосуды (артерии, вены), в различные полые органы (полость сустава и др.) на заданную (регламентируемую) глубину.

При этом, стабильность такой установки, обуславливающую удобство работы и улучшение контакта рабочих элементов устройства с тканями и органами оперируемого больного, обеспечивают соотношения размеров тех его составных частей, которые в наибольшей степени влияют на процесс установки.

Взаимодействие с органами и тканями оперируемого больного рабочих частей устройства зависит как от вида ткани в которую вводят инструмент, так и от типов и размеров вводимых в ткань инструментов. Перечисленные причины не дают возможность применить к такому устройству опыт других механизмов, созданных, как правило для определенной хирургической операции и инструментов одного типа.

Проведенные исследования показали, что в предлагаемом устройстве минимальный участок подвижной трубки, расположенный в неподвижной трубке должен составлять не менее половины наружного диаметра подвижной трубки, при этом расположение между торцевой направляющей корпуса и ориентированным к ней торцом

неподвижной трубки должно составлять от двух до двадцати пяти наружных диаметров подвижной трубки. Нарушение указанных соотношений не дает возможности получить с одной стороны требуемую соосность подвижной и неподвижной трубки и, как следствие, стабильное перемещение инструмента, а с другой стороны обеспечить гарантированное проникновение инструмента в ткани разной плотности. Так, в случае, когда минимальный участок подвижной трубки, расположенный в неподвижной трубке, составляет менее половины наружного диаметра подвижной трубки, последняя неоднократно попадает в перекося. При выполнении расстояния между торцевой направляющей корпуса и ориентированным к ней торцом неподвижной трубки менее двух наружных диаметров подвижной трубки инструмент не имеет достаточного импульса, нужного для проникновения в ткань. В случае, когда расстояние между торцевой направляющей корпуса и ориентированным к ней торцом неподвижной трубки составляет свыше двадцати пяти наружных диаметров подвижной трубки перекося трубок возобновляется.

Выполнение средства предварительной фиксации медицинского инструмента и стопора для удерживания медицинского инструмента с возможностью взаимодействия с медицинским инструментом, введенным от одного и/или от другого конца корпуса гарантирует удобство работы с устройством.

Простоту конструкции обуславливают признаки, раскрывающие эту конструкцию в частных случаях его выполнения или использования (см. зависимые пункты формулы).

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на ФИГ.1 в разрезе (в боковой проекции) изображено устройство для установки медицинских инструментов.

Устройство в рабочем положении, с установленным в нем медицинским инструментом (катетером, электродом и т.д.); на ФИГ.2 - общий вид устройства и проводимый при помощи устройства этап пункции желтой связки; на ФИГ.3 - общий вид устройства и установка медицинского инструмента (катетера, электрода и т.д.) в эпидуральное прост-

ранство спинного мозга после прокола желтой связки; на ФИГ.4 - общий вид устройства и установка медицинского инструмента (катетера) в субдуральное пространство спинного мозга; на ФИГ 5. – общий вид устройства и установка медицинского инструмента (катетера) в полость сосуда (артерии, вены).

Устройство для установки медицинских инструментов содержит корпус 1, выполненный в виде полого цилиндра, инструментальный направитель 2, средство предварительной фиксации 3 медицинского инструмента 4, средство подачи 5 медицинского инструмента и спусковой механизм 6 с нанесенной на корпусе 1 шкалой глубины 7, указывающая глубину ввода катетера (электрода или другого медицинского инструмента): 5 мм, 10 мм, 15 мм и 20 мм. Средство подачи 5 медицинского инструмента 4 выполнено в виде размещенных внутри корпуса 1 телескопических трубок 8 и 9. Трубка 8 неподвижно связана с корпусом 1 и к ней прикреплено средство предварительной фиксации 3 медицинского инструмента 4. Трубка 9 подвижна, подпружинена пружиной 10, имеет стопор 11 для удержания медицинского инструмента 4 в ее полости и снабжена упором 12, установленным в прорези 13 корпуса 1 с возможностью продольного перемещения и взаимодействия с торцом 14 прорези 13. Пружина 10, соединяющая телескопические трубки 8 и 9, обеспечивает перемещение трубки 9 (подвижной) внутрь трубки 8 (неподвижной), тем самым обеспечивая перемещение медицинского инструмента 4, расположенного внутри телескопических трубок, в проксимальном направлении. Спусковой механизм 6 расположен на корпусе 1 с возможностью перемещения, фиксации и взаимодействия с упором 12.

Спусковой механизм 6 выполнен в виде кольцеобразного хомута 15 и двуплечего рычага 16, соединенного с кольцеобразным хомутом 15 посредством шарнира (может быть выполнен в виде оси-пружины) 17. Кольцеобразный хомут 15 имеет также установочный винт 18, а одно из плеч подпружиненного двуплечего рычага 16 имеет

поверхность 23 для взаимодействия с упором 12 для задания глубины установки медицинских инструментов (катетера, электрода и др.).

Инструментальный направитель 2 устройства может быть выполнен в виде полый иглы и соединяться с корпусом 1 посредством коннектора 19 и конгруэнтного ему конуса 20, выполненного на первой трубке 8. В качестве полый иглы может использоваться игла Tuohy.

Корпус 1 имеет колпачок 21, размещенный на его конце со стороны инструментального направителя 2 и удерживающий средство подачи 5 медицинского инструмента 4 в корпусе 1, также корпус 1 имеет торцевую направляющую 22 для второй трубки 9. Средство предварительной фиксации 3 медицинского инструмента 4 выполнено в виде пружинного захвата одностороннего действия, также как и стопор 11, который может иметь аналогичную конструкцию.

Устройство используют следующим образом. После соответствующей подготовки больного и стерилизации устройства (корпус 1 устройства может быть выполнен из пластика и устройство, в дальнейшем, может быть включено в стерильную упаковку для разового использования вместе с медицинским инструментом 4, например катетером или электродом и инструментальным направителем 2, например иглой типа Tuohy), хирург проводит местную анестезию. К коннектору 19 иглы присоединяется заявляемое устройство при помощи конуса 20, первой неподвижной трубки 8.

Медицинский инструмент 4 (катетер, электрод и т.д.) через дистальную часть подвижной трубки 9, т.е. по направлению от "хвостовой" части к "головной", устанавливается в устройство в исходное положение, причем передний (проксимальный) конец медицинского инструмента 4 устанавливается на уровне конца иглы. Проверяется надежность захвата медицинского инструмента 4 средством предварительной фиксации 3 медицинского инструмента 4, а также стопором 11 путем легкого потягивания за дистальный конец катетера. Кольцеобразный хомут 15 при помощи установочного винта 18

фиксируется в одном из требуемых положений (5 мм, 10 мм, 15 мм, 20 мм) на шкале глубины 7, тем самым регламентируется глубина ввода медицинского инструмента 4. Производится установка устройства в рабочее положение, путем растяжения пружины 10 за упор 12. Далее на упор 12 устанавливается двуплечий подпружиненный рычаг 16, который при нажатии проворачивается вокруг шарнира 17.

Иглой производят пункцию мягких тканей (как при обычной люмбальной пункции) до уровня желтой связки (Фиг.2). Хирург этот момент четко определяет по изменению плотности проходимых тканей. Затем производится нажатие на двуплечий подпружиненный рычаг 16. При этом одно из плеч рычага 16 скользит поверхностью 23 по упору 12, освобождая его для движения. Сразу после прохождения плотных тканей желтой связки и попадания конца иглы в начальные отделы эпидурального пространства срабатывает пружина 10 и происходит перемещение второй трубки 9 внутри первой трубки 8. Упор 12 перемещается вместе со второй трубкой 9 и медицинским инструментом 4, находясь в прорези 13 корпуса 1, при этом трубка 9 находится в торцевой направляющей 22. В конце перемещения упор 12 взаимодействует с торцом 14 прорези 13.

В результате обеспечивается автоматическое, не травматичное перемещение медицинского инструмента 4 (катетера, электрода и т.д.) в эпидуральное пространство (в проксимальном направлении), на регламентированную глубину (Фиг.3).

При установке медицинского инструмента 4 (катетера) в субдуральное пространство, производится пункция мягких тканей, надостистой, межостистой, желтой связок, эпидурального пространства и после пункции твердой мозговой оболочки (после характерного щелчка) производится нажатие на двуплечий подпружиненный рычаг 16, срабатывает пружина 10, происходит перемещение второй трубки 9 внутри первой трубки 8 вместе с медицинским инструментом 4 (катетером), тем самым обеспечивая автоматическое, не травматичное перемещение медицинского инструмента 4 (катетера)

в субдуральное пространство (в проксимальном направлении), на заданную (регламентированную) глубину (Фиг.4).

При установке медицинского инструмента 4 (катетера) в различные сосуды (артерии, вены) и в различные полые органы (полость сустава и др.), производится пункция мягких тканей, передней стенки сосуда (артерии, вены) или передней стенки полого органа, затем производится нажатие на двуплечий подпружиненный рычаг 16, срабатывает пружина 10, происходит перемещение второй трубки 9 внутри первой трубки 8 вместе с медицинским инструментом 4 (катетером), тем самым обеспечивая автоматическое, не травматичное перемещение медицинского инструмента 4 (катетера) в полость сосуда или в полость полого органа (в проксимальном направлении), на заданную (регламентированную) глубину. Причем при установке медицинского инструмента в просвете сосуда не повреждается задняя стенка сосуда, что бывает при традиционной технике пункции артерий, например при ангиографии (Фиг.5).

По окончании процедуры, устройство с иглой и медицинским инструментом 4 (катетером, электродом и т.д.) выводится в исходное положение. Медицинский инструмент 4 (катетер, электрод и т.д.) освобождается из устройства посредством протягивания по направлению ввода. Во избежания возможной поломки устройства вытягивание медицинского инструмента 4 (катетера, электрода и т.д.) в обратном направлении не допускается, это обусловлено конструкцией стопора 11 и конструкцией средства предварительной фиксации 3 медицинского инструмента.

Таким образом, медико-техническая эффективность предлагаемого устройства заключается в том, что оно обеспечивает автоматическую, не травматичную установку медицинских инструментов (катетера, электрода и т.д.) в различные пространства и полые органы человеческого организма: эпидуральное или субдуральное пространство спинного мозга, сосуды (артерии, вены), в различные полые органы (полость сустава и др.)

на заданную (регламентируемую) глубину. Причем установка медицинских инструментов в эпидуральное пространство спинного мозга происходит автоматически, сразу после прокола желтой связки, установка медицинских инструментов в субдуральное пространство происходит только после прокола твердой мозговой оболочки спинного мозга, а установка медицинских инструментов в сосуды и полые органы происходит после прокола только одной (передней) стенки сосуда или полого органа.

Заявляемое устройство может быть использовано в различных областях медицины: в нейрохирургии, анестезиологии, эндоваскулярной хирургии, ортопедии.

Источники информации, принятые во внимание при составлении заявки на изобретение:

1. Патент США (USA) N 5215105, кл. А 61 В 17/00, 1989.
2. Blomberg R.G. Technical advantages of the paramedian approach for lumbar epidural puncture and catheter introduction // Anaesthesia, 1988, Vol.43, P.837-843.
3. Тецлаф Д.Е. Спинномозговая, эпидуральная и каудальная анестезия. Раздел III. – С. 273-319 // В книге Дж.Эдвард Морган-мл., Мэгид С. Михаил. - Клиническая Анестезиология. - Бином Москва, Невский Диалект Санкт-Петербург.- 1998.- С. 430.
4. Bromage Ph.R. Epidural analgesia. // W.B.Saunders Company. Philadelphia-London-Toronto. - 1978.- P.746.
5. Патент РФ (RU) N 2160058, кл.А61В 17/00, 17/34, 2000 г.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для установки медицинских инструментов, содержащее корпус с инструментальным направителем, средство предварительной фиксации медицинского инструмента, спусковой механизм с нанесенной на корпусе шкалой глубины и средство подачи медицинского инструмента в виде размещенных внутри корпуса телескопических трубок, первая из которых неподвижно связана с корпусом, а вторая выполнена подвижной, подпружинена, установлена концом в торцевой направляющей корпуса и имеет стопор для удерживания медицинского инструмента и упор, установленный в прорези корпуса с возможностью продольного перемещения и взаимодействия с торцом прорези, причем спусковой механизм расположен на корпусе с возможностью перемещения, фиксации и взаимодействия с упором для задания глубины установки медицинских инструментов, **отличающееся тем**, что минимальный участок подвижной трубки, расположенный в неподвижной трубке, составляет не менее половины наружного диаметра подвижной трубки, а расстояние между торцевой направляющей корпуса и ориентированным к ней торцом неподвижной трубки составляет от двух до двадцати пяти наружных диаметров подвижной трубки, при этом средство предварительной фиксации медицинского инструмента и стопор для удерживания медицинского инструмента выполнены с возможностью взаимодействия с медицинским инструментом, введенным от одного и/или от другого конца корпуса.
2. Устройство по п.1, **отличающееся тем**, что спусковой механизм выполнен в виде кольцеобразного хомута и двуплечего подпружиненного рычага, соединенного с кольцеобразным хомутом посредством шарнира, при этом кольцеобразный хомут имеет установочный винт, а одно из плеч подпружи-

ненного двуплечего рычага имеет поверхность для взаимодействия с упором.

3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что инструментальный направитель выполнен в виде полый иглы и соединен с корпусом посредством коннектора и конгруэнтного коннектору конуса, выполненного на первой трубке.
4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что инструментальный направитель выполнен в виде иглы Tuohy.
5. Устройство по п.1, или 2, или 3, отличающееся тем, что корпус имеет колпачок, размещенный на его конце со стороны инструментального направителя и удерживающий средство подачи медицинского инструмента в корпусе.
6. Устройство по п.1, или 2, или 3, или 5, отличающееся тем, что средство предварительной фиксации медицинского инструмента и стопор для удерживания медицинского инструмента выполнены в виде пружинных захватов одностороннего и/или двустороннего действия.

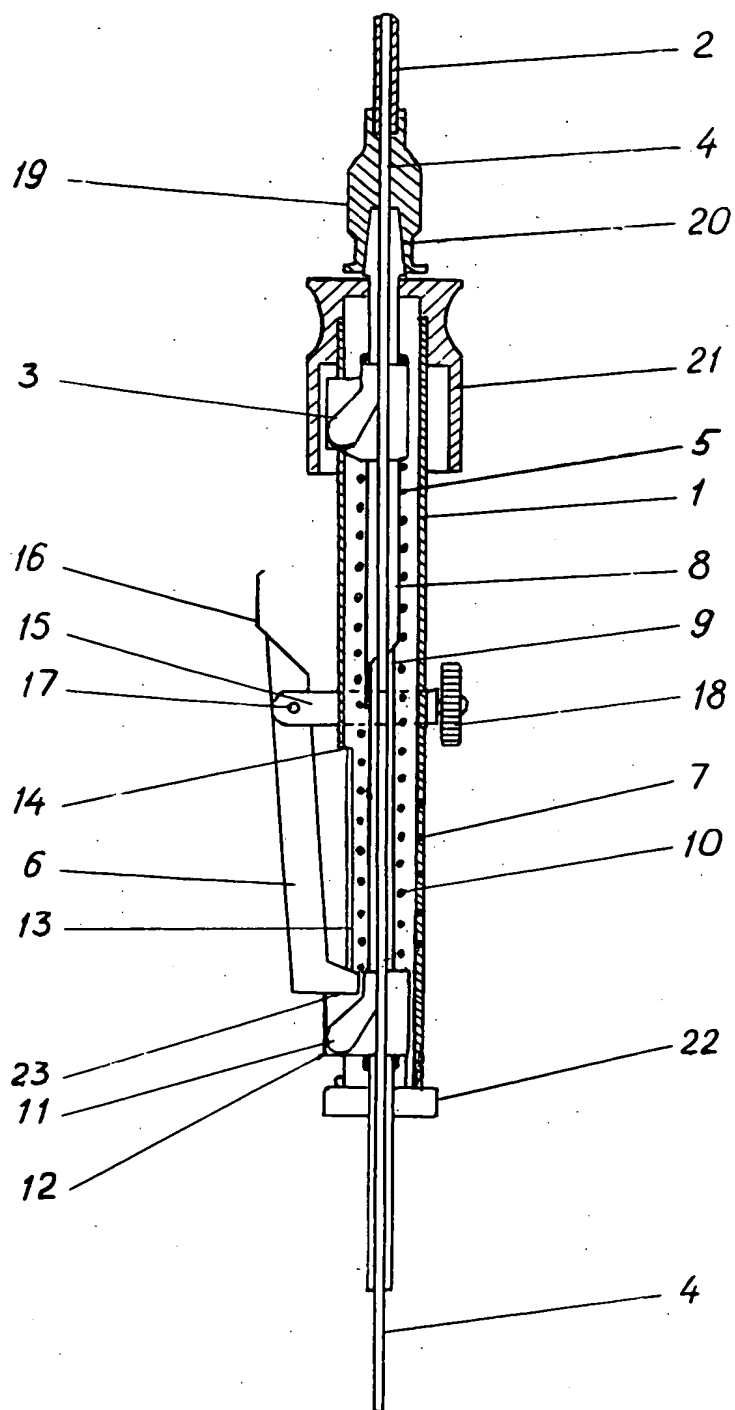
Авторы:



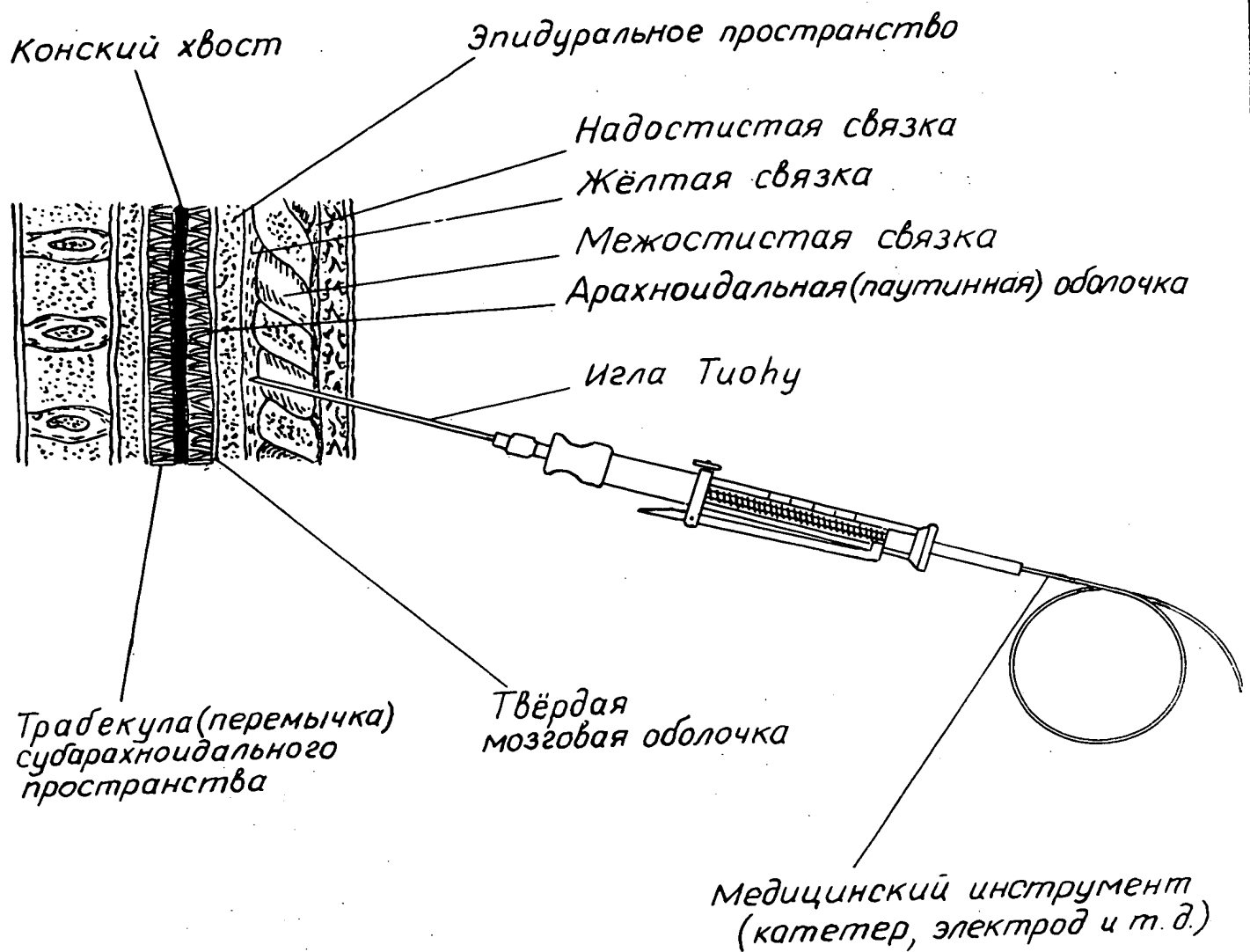
/ Шкарубо А.Н. /



/ Григорьев А.И. /



Фиг. 1



Фиг. 2

Конский хвост

Эпидуральное пространство

Надостистая связка

Жёлтая связка

Межостистая связка

Арахноидальная (паутинная) оболочка

Катетер в эпидуральном пространстве

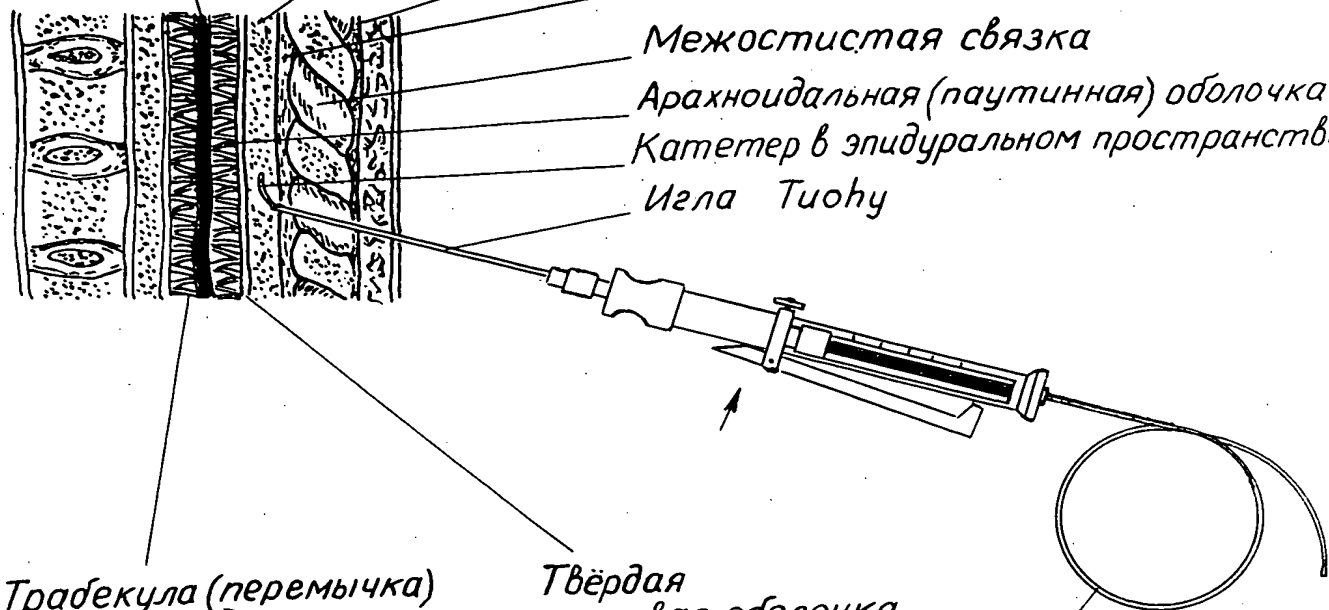
Игла Тью

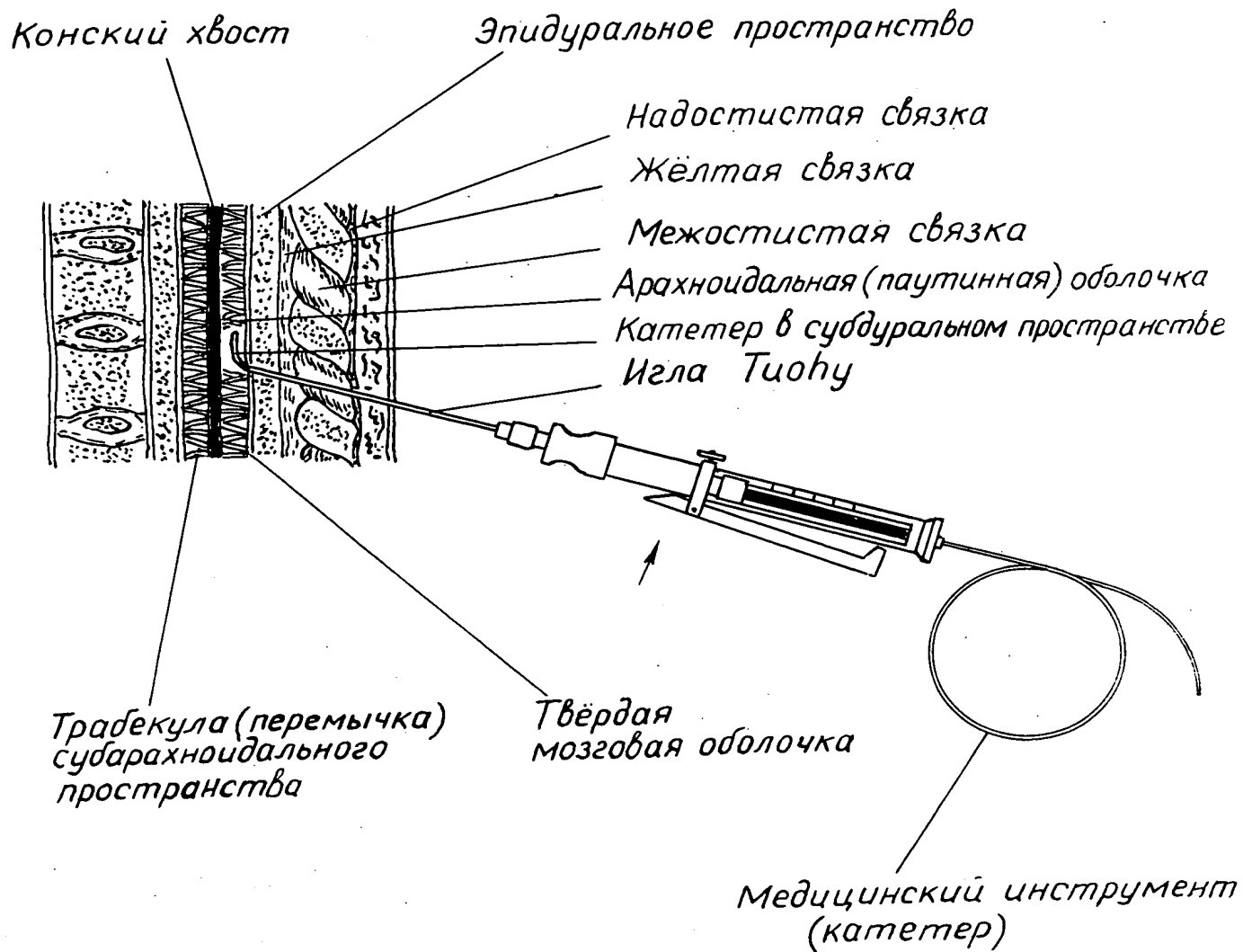
Трабекула (перемычка)
субарахноидального
пространства

Твёрдая
мозговая оболочка

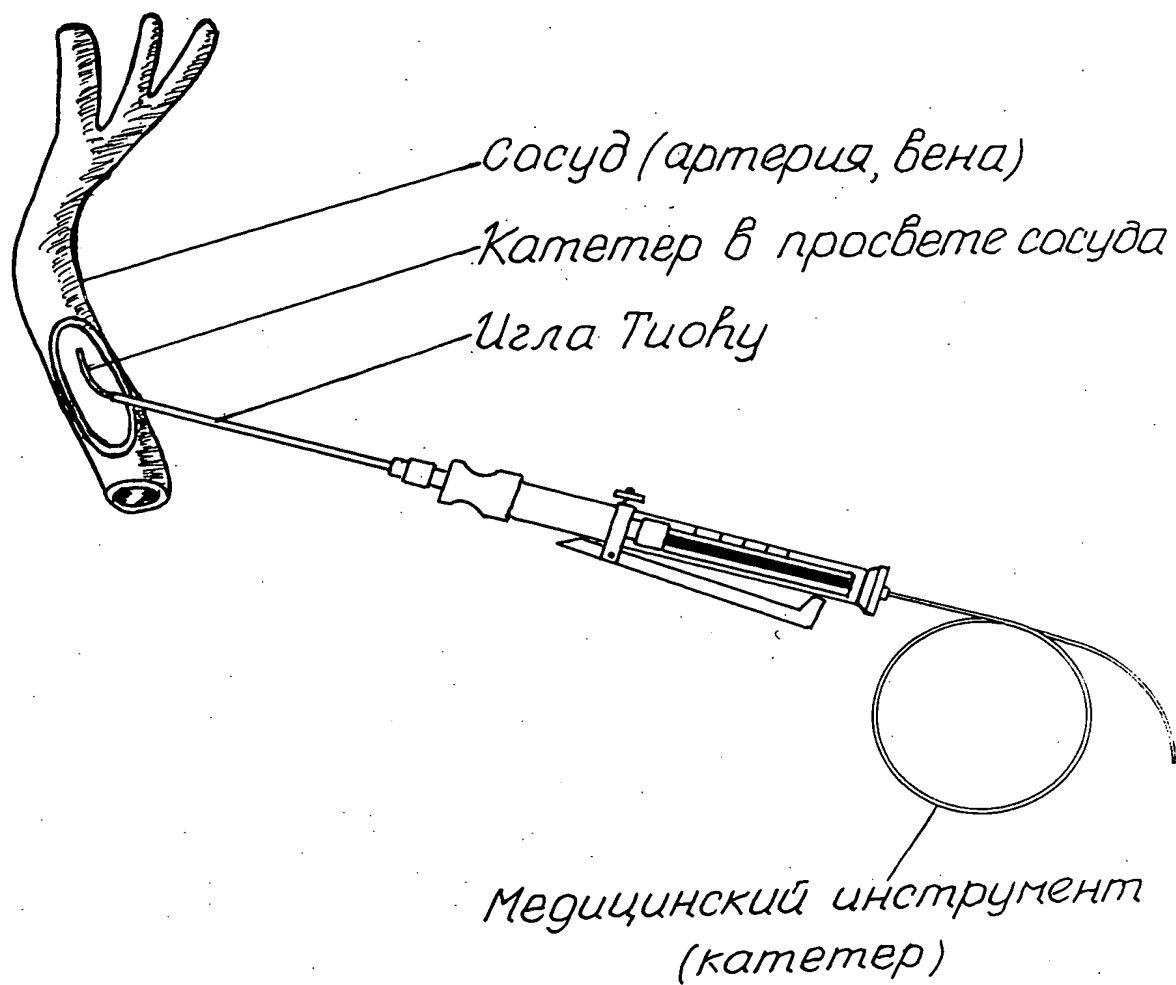
Медицинский инструмент
(катетер, электрод и т.д.)

Фиг. 3





Фиг. 4



Фиг. 5

РЕФЕРАТ

УСТРОЙСТВО ДЛЯ УСТАНОВКИ МЕДИЦИНСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ

Изобретение относится к медицинской технике, а именно к хирургическим инструментам и может быть использовано в нейрохирургии, анестезиологии и других областях медицины.

Устройство содержит корпус с инструментальным направителем, средство предварительной фиксации медицинского инструмента, спусковой механизм с нанесенной на корпусе шкалой глубины и средство подачи медицинского инструмента в виде размещенных внутри корпуса телескопических трубок. Первая телескопическая трубка неподвижно связана с корпусом, а вторая трубка выполнена подвижной, подпружинена, установлена концом в торцевой направляющей корпуса, снабжена стопором для удерживания медицинского инструмента и упором, установленным в прорези корпуса с возможностью продольного перемещения и взаимодействия с торцем прорези. Спусковой механизм расположен на корпусе с возможностью перемещения, фиксации и взаимодействия с упором для задания глубины установки медицинских инструментов. Минимальный участок подвижной трубки, расположенный в неподвижной трубке, составляет не менее половины наружного диаметра подвижной трубки. Расстояние между торцевой направляющей корпуса и ориентированным к ней торцем неподвижной трубки составляет от двух до двадцати пяти наружных диаметров подвижной трубки. Средство предварительной фиксации медицинского инструмента и стопор для удерживания медицинского инструмента выполнены с возможностью взаимодействия с медицинским инструментом, введенным от одного и/или от другого конца корпуса.

Медико-техническая эффективность предлагаемого устройства заключается в том, что оно обеспечивает автоматическую, не травматичную установку медицинских инструментов (катетера, электрода и т.д.) в различные пространства и полые органы

человеческого организма: эпидуральное или субдуральное пространство спинного мозга, сосуды (артерии, вены), в различные полые органы (полость сустава и др.) на заданную (регламентируемую) глубину. При чем установка медицинских инструментов в эпидуральное пространство спинного мозга происходит автоматически, сразу после прокола желтой связки, установка медицинских инструментов в субдуральное пространство происходит только после прокола твердой мозговой оболочки спинного мозга, а установка медицинских инструментов в сосуды и полые органы происходит после прокола только одной (передней) стенки сосуда или полого органа.

RUSSIAN AGENCY FOR PATENTS
AND TRADEMARKS

FEDERAL INSTITUTE OF INDUSTRIAL PROPERTY (FIPS)

Registration No. 20/12-600

“17” October 2003.

C E R T I F I C A T E

Federal Institute of Industrial Property of the Russian Agency For Patents and Trademarks
certify hereby that the documents appended herewith represent a facsimile reproduction of the
original complete specification, claims and drawings (if any) of the Patent Application No.
2003119287 filed on the **30**-th day of **June, 2003** (30.06.2003).

Title of the invention: Device for Mounting Medical Instruments

Applicant: SHKARUBO Alexei Nikolaevich
 GRIGORIEV Anatoly Ivanovich

Actual authors: SHKARUBO Alexei Nikolaevich
 GRIGORIEV Anatoly Ivanovich

Head of Department No. 20

A.L.Zhuravlev

2003119287

DEVICE FOR MOUNTING MEDICAL INSTRUMENTS

IPC 7

A 61 B 17/00

A 61 B 17/34

The invention relates to medical technique, namely surgical instruments and can be used in neurosurgery , anesthesiology, endovascular surgery, orthopedic surgery and in other fields of medicine.

Known in the art is a device for arranging medical instruments into the epidural space of the spinal cord, with which use is made of an introducer having a semirigid tubular axis with a through central lumen, a curved form-remembering distal end and a proximal end connected to a fitting. A straight needle is inserted into the central lumen of the introducer's axis up to the end of the lumen. The introducer with needle is then inserted through the skin into the epidural space of the spinal cord. After the needle has been removed from the central lumen of the introducer's axis, its distal end again assumes a curved shape. A medical instrument // is introduced into the epidural space through the free central lumen of the introducer's axis. However, the described device and a method for its use are based on a subjective method for determining admission into the epidural space - "loss-of-resistance" method, i.e., on application of this method, the real danger of perforation of the dura mater remains, with the introducer being with needle and, what is more, after the needle has been withdrawn, the introducer's form-remembering metal end can perforate the dura mater.

Known is installation of medical instruments, a catheter in particular, into the epidural space of the spinal cord, using a Tuohy needle, with endoscopic control performed (epiduroscopy), i.e. an endoscope is introduced parallel to the needle , which is helpful in

controlling a location of the needle 's proximal portion in the epidural space /2/. The catheter is then installed through the needle and the moment of installation thereof undergoes endoscopic control. A disadvantage of this particular step is a considerable complication and rise in price of a procedure of mounting the medical instruments into the epidural space of the spinal cord and, along with this, the traumatism of the procedure grows significantly, the time required for manipulations is increased many a time, and the likelihood is enhanced for inflammatory complications as a result.

Besides, at the time of bleeding from the venae of the postero - - external venous plexus (the posterior epidural space) it is not practically possible to realize endoscopic control over reliability of the mounting of a medical instrument into the epidural space of the spinal cord (the bleeding from the afore-said venae frequently accompanies an epidural puncture).

Known is a device of the firm "B-Braun" ("B-Braun Melsungen AG)" for mounting a medical instrument into the epidural space /3/. Said device comprises: a Tuohy needle usable as a guide of the medical instrument, a catheter, an epidural flat filter and a syringe to be used as the body. The known device may also be used for placing the catheter into the subdural space of the spinal cord.

A disadvantage of the device of the firm "B-Braun" is the fact that while mounting a catheter or electrode into the epidural space of the spinal cord, use is made of very subjective methods for verifying entry into the epidural space - "loss-of-resistance" method and "hanging drop" method, i.e. there remains the real danger of perforation of the dura mater of the spinal cord.

Known is a device of the type used for localizing the proximal portion of a Tuohy needle in the epidural space of the spinal cord which comprises a Macintosh balloon indicator /4/. However, the method is based on a change (drop) in the pressure in the epidural space of the spinal cord. The Macintosh balloon indicator is inflated and put on a

connector of the needle and is reduced in volume, with the proximal portion of the needle getting into the epidural space of the spinal cord. As a matter of fact this is the same method thus far described and based on the "loss-of-resistance" and "hanging drop" principles or - - to be more exact - - there remains the real danger of perforation of the dura mater of the spinal cord.

More, its disadvantage is the fact that with a medical instrument installed by hand, particularly a catheter, the likelihood is great for the catheter itself being damaged by the bevel of the proximal portion of the needle /4/.

The best results in mounting instruments into the epidural or subdural space of the spinal cord are provided by a special device /5/, taken as the prototype, comprising a body with an instrumental guide, a means for preliminarily fixing a medical instrument, a trigger with a depth scale applied onto the body and a means for delivering a medical instrument in the form of telescopic tubes arranged inside the body, a first of which is immovably coupled with the body, while a second one is movable, spring-loaded, mounted with its end portion in the end face guide of the body and has a detent for retaining the medical instrument, and an arresting device provided in a slot of the body with a faculty of longitudinal movement and cooperation with the end face of the slot, the trigger is disposed on the body with a capability of movement, fixation and interaction with the arresting device to set a depth of mounting the medical instruments.

Device /5 / ensures the automatic atraumatic installation of medical instruments (catheter, electrode) into the epidural or subdural space of the spinal cord for a specified (regulated) depth, albeit the stability of this installation is not enough, and, as so, a surgeon should be more attentive to manipulations performed. The reason behind the insufficient stability of a conventional device is the impact interaction of a body slot end face and a movable arresting device mounted in this slot. At the same time installation of the

medical instruments into the epidural space sequentially after flaval ligament puncture and into the subdural space - - after puncturing the dura mater should be carried out in a short interval and have a possibility of regulating, which renders the percussion mechanism of the device a most rational one. Nevertheless, the present device has a restricted area of application.

Thus, the technical task of the present invention is to create a universal device contributing to securely mounting medical instruments both into the epidural or subdural spaces of the spinal cord and also other cavities and hollow organs, such as vessels (arteries and venae). This being so, the technical result of the present invention resides in enhancing the convenience in operation and improving the contact of working elements, intended for this device, with the tissues and organs of a patient and also in a simple-to-use construction thereof.

The task set is solved owing to the fact that a device for installing medical instruments, comprising a body with an instrumental guide, a means for preliminarily fixing a medical instrument, a trigger with a depth scale applied onto the body and a means for delivering a medical instrument in the form of telescopic tubes arranged within the body, a first of which is immovably coupled with the body and a second one is movable, spring-loaded, mounted with its end portion in the end face guide of the body and has a detent for retaining the medical instrument, and an arresting device mounted in the body's slot with freedom to longitudinally move and interact with the end face of the slot, and the trigger is disposed on the body with a faculty of travel, fixation and cooperation with the arresting device to set a depth of mounting the medical instruments. And the smallest portion of the movable tube within the stationary tube is no less than one-half the outer dia. of the movable tube, and the distance between the end face guide of the body and the end portion oriented thereto of the stationary tube is from 2 to 25 outer diameters of the movable

tube, and the medical instrument preliminary fixation means and the detent for retaining the medical instrument are adapted to cooperate with the medical instrument to be led in from one and/ or the other end of the body.

In particular cases of embodiment or use thereof, a device may comprise a trigger configured as a collar and a double-arm spring-loaded lever hinge jointed with the collar having an adjusting screw while an arm of the said spring-loaded lever has a surface for cooperation with an arresting device. An instrumental guide is a hollow needle (Tuohy needle, for example) and connected with the body via a connector and a cone congruent thereto provided on the first tube. The body may have a cap disposed at its end on the side of the instrumental guide and retaining a medical instrument delivery means in the body, and a medical instrument preliminary fixation means with a detent is composed of spring grips of one-sided and/or double-sided action.

The cause-and-effect relationship of the listed features with the technical result of the invention, as being claimed and as set forth in the application, is expressed in that a body with an instrumental guide, a medical instrument preliminary fixation means, a trigger with a depth scale applied onto the body and a medical instrument delivery means in the form of telescopic tubes arranged inside the body, a first of which is immovably coupled with the body and a second one is movable, spring-loaded, mounted with its end portion in the end face guide of the body and has a detent for retaining the medical instrument and an arresting device provided in a slot of the body with freedom to longitudinally move and interact with the end face of the slot and, more importantly, the trigger is disposed on the body with a faculty of movement, fixation and cooperation with the arresting device to set a depth of mounting the medical instruments - - assure the automatic atraumatic installation of the medical instruments (catheter, electrode etc.) into various spaces and hollow organs of a human body: the epidural or subdural space of the spinal cord, vessels

(arteries, venae), into diverse organs (joint cavity etc.) for a specified (regulated) depth.

More, the stability of this installation being responsible for the convenience in work and improvement of the contact of the working elements of a device with the tissues and organs of a patient undergoing an operative procedure is ensured by a ratio of dimensions of the composites thereof which exert an influence on a mounting process in a maximum degree.

Interaction with the organs and tissues of a patient undergoing an operative procedure, of the working parts of a device depends both on a kind of tissue, in which an instrument is inserted, and types and dimensions of the instruments introduced into the tissues. The reasons enumerated provide no possibility to apply the experience of other mechanisms to this device, which are normally created for specific surgical operations and instruments of one type.

Researches have shown that in the claimed device, the smallest portion of a movable tube within a stationary tube should be no less than one-half the outer dia. of the movable tube, and the spacing between the end face guide of a body and the end portion oriented thereto of the stationary tube should be from 2 to 25 outer diameters of the movable tube. A failure to observe said ratios provides no possibility to obtain the desired coaxial alignment of the movable and stationary tubes and, consequently, the stable travel of an instrument, on the one hand, and assure the reliable penetration of the instrument into tissues of different density, on the other hand. In cases where the smallest portion of the movable tube disposed in the stationary tube is less than one-half the outer dia. of the movable tube, the latter repeatedly proves to be out of alignment. With the distance between the end face guide of the body and the end portion oriented thereto of the stationary tube being less than two outer diameters of the movable tube, the instrument has no impulse required for penetration into the tissues. And when the distance between the end face guide of the body and the end portion oriented thereto of the stationary tube exceeds 25 outer diameters of the movable tube, the

misalignment of the tubes is renewed.

The embodiment of a means for preliminarily fixing a medical instrument and a detent for retaining a medical instrument with freedom to cooperate with the medical instrument inserted from one and/or the other end of the body ensures the convenience in work with the device.

Simplicity of a construction is attributable to the features disclosing said construction in the particular cases of its embodiment or use (of. the dependent claims as filed).

Essence of the invention will now be described in detail with reference to the accompanying drawing (Fig. 1) illustrating a device, in section (lateral projection), for mounting medical instruments.

A device in a working position, with a medical instrument mounted therein (catheter, electrode etc.); Fig. 2 - device, a general view, and a step of making a puncture in the flaval ligament, using said device; Fig. 3 - device, a general view, and mounting of a medical instrument (catheter, electrode etc.) into the epidural space of the spinal cord after the flaval ligament has been punctured; Fig. 4 - device, a general view, and mounting of a medical instrument (catheter) into the subdural space of the spinal cord; Fig. 5 - device, a general view, and mounting of a medical instrument (catheter) into a vessel cavity (artery, vena).

The device for placing medical instruments comprises a body I embodied as a hollow cylinder, an instrumental guide 2, a means 3 for preliminarily fixing a medical instrument 4, a means 5 for delivering a medical instrument, and a trigger 6 with a depth scale 7 applied onto the body 1 to indicate a depth of inserting a catheter (electrode or another medical instrument): 5 mm, 10 mm, 15 mm and 20 mm. The medical instrument 4 delivery means 5 is implemented in the form of telescopic tubes 8 and 9 arranged inside the body I. The tube 8 is immovably coupled with the body I and has the preliminary fixation means 3 of the medical instrument 4 attached thereto. The tube 9 is movable, spring-loaded with a

spring 10, has a detent 11 for retaining the medical instrument 4 in its cavity and is provided with an arresting device 12 installed in a slot 13 of the body I with freedom to longitudinally move and interact with an end face 14 of the slot 13. The spring 10 connecting the telescopic tubes 8 and 9 provides for movement of the tube 9 (movable) into the tube 8 (stationary) thereby to promote travel of the medical instrument 4 disposed inside the telescopic tubes in a proximal direction. The trigger 6 is provided on the body I with a faculty of movement, fixation and interaction with the arresting device 12.

The trigger 6 is configured as a collar 15 and a double-arm lever 16 connected with the collar 15 by a hinge (may be embodied as a spring-axis) 17. The collar 15 has also an adjusting screw 18, and an arm of the spring-loaded double-arm lever 16 has a surface 23 for cooperation with the arresting device 12 to set a depth of placing the medical instruments (catheter, electrode etc.).

The instrumental guide 2 of a device can be implemented as a hollow needle and connected with the body I via a connector 19 and a cone 20 being congruent thereto and provided on the first tube 8. The hollow needle used is represented by a Tuohy needle.

The body I has a cap 21 provided on its end on the aide of the instrumental guide 2 and retaining the means 5 for the delivery of the medical instrument 4 in the body I, the latter also having an end face guide 22 for the second tube 9. The means 3 for preliminarily fixing the medical instrument 4 is embodied as a spring grip of one - sided action, just like the detent 11, that may have a similar construction.

The device is utilized in the following manner. After the preparation of a patient and sterilization of the device (the body I of the device can be made of plastic material, and the device can further be enclosed in a sterile package for one application alongside the medical instrument 4, say, a catheter or electrode and the instrumental guide 2, a Tuohy needle, for

example), a surgeon performs local analgesia. To the connector 19 of the needle is attached the claimed device with the aid of the cone 20 of the first stationary tube 8.

The medical instrument 4 (catheter, electrode etc.) is mounted, through the distal portion of the tube 9, i.e. in a direction from a "caudal" to "cephalic" part, in an initial position in the device, and the front (proximal) end of the medical instrument 4 is set at the level of the needle's end. The medical instrument 4 is checked for being reliably gripped by the medical instrument 4 preliminary fixation means 3 and also by the detent 11, slightly pulling by the distal end of the catheter. The collar 15 is held in a required place (5 mm, 10 mm, 15 mm, 20 mm), using the adjusting screw 18, on the depth scale 7 thereby to regulate a depth of inserting the medical instrument 4. The device is installed in a working position, by expanding the spring 10 beyond the arresting device 12, with the double-arm spring-loaded lever 16 mounted on the latter and turned through round the hinge 17 when pressed.

The needle is used for puncturing soft tissues (as in the case of ordinary lumbar puncture) up to the level of the flaval ligament (Fig. 2). A surgeon establishes this moment by a change in the density of passable tissues. The double-arm spring-loaded lever 16 is then pressed, with one arm thereof sliding with the surface 23 over the arresting device 12 thus releasing it for movement. Sequentially after passage of the dense tissues of the flaval ligament and entry of the needle's end into the initial parts of the epidural space, the spring 10 operates and the second tube 9 moves inside the first tube 8. The arresting device 12 travels alongside the second tube 9 and the medical instrument 4 and is present in the slot 13 of the body I thereat while the tube 9, in the end face guide 22. At the end of movement, the arresting device 12 interacts with the end face 14 of the slot 13.

As a result, the automatic atraumatic movement of the medical instrument 4 is ensured (catheter, electrode etc.) into the epidural space (in a proximal direction) for a regulated depth (Fig. 3).

At the time of placing the medical instrument 4 (catheter) into the subdural space, a puncture is made in soft tissues, supraspinal, interspinal, flaval ligaments, epidural space and after puncturing the dura mater (with a characteristic click), the double-arm spring-loaded lever 16 is pressed, the spring 16 operates, the second tube 9 moves inside the first tube 8 along with the medical instrument 4 (catheter), thus promoting the automatic atraumatic movement of the medical instrument 4 (catheter) into the subdural space (in a proximal direction) for a specified (regulated) depth (Fig. 4).

On installation of the medical instrument 4 (catheter) into various vessels (arteries, venae) and diverse hollow organs (joint cavity etc.) a puncture is made in soft tissues, the anterior wall of a vessel (artery, vena) or the anterior wall of a hollow organ followed by pressure on the double-arm spring-loaded lever 16, the spring 10 operates, the second tube 9 moves inside the first tube 8 together with the medical instrument 4 (catheter), thus promoting the automatic atraumatic movement of the medical instrument 4 (catheter) into the cavity of a vessel or the cavity of a hollow organ (in a proximal direction) for a specified (regulated) depth. And while installing the medical instrument in a vessel lumen, the posterior wall of the vessel is not damaged, as is the case with the traditional technique of artery puncture – in case of angiography, for example (Fig.5).

On completion of a procedure, a device with a needle and the medical instrument 4 (catheter, electrode etc.) is led out to an initial position. The medical instrument 4 (catheter, electrode etc.) is released from the device being pulled in the direction of insertion. To avoid a possible failure of the device, extraction of the medical instrument 4 (catheter, electrode etc.) backwards is not allowed, which is explained by the construction of the detent 11 and the construction of the medical instrument preliminary fixation means 3.

It is hence only logical to see that the medico-technical efficiency of the device sought to be protected resides in that it contributes to the automatic atraumatic installation of

medical instruments (catheter, electrode etc.) into various spaces and hollow organs of a human host: the epidural or subdural space of the spinal cord, vessels (arteries, venae), diverse hollow organs (joint cavity etc.) for a specified (regulated) depth and, along with this, installation of the medical instruments into the epidural space of the spinal cord is carried out automatically, sequentially after puncture of the flaval ligament; installation of the medical instruments into the subdural space occurs only after puncturing the dura mater of the spinal cord and installation of the medical instruments into vessels and hollow organs – after puncturing only one (anterior) wall of the vessel or hollow organ.

The claimed device may be used in diverse fields of medicine: neurology, anaesthesiology, endovascular surgery, orthopedic surgery.

References taken into account in preparation of the application for invention rights

1. Patent USA N 5215105, cl. A 61 B 17/00, 1989.
2. Blomberg R. Technical advantages of the paramedian approach for lumbar epidural puncture and catheter introduction // Anaesthesia, 1988, Vol. 43, P.837-843.
3. Tezlaf D.E. Spinal, epidural and caudal anaesthesia. Section III.
 - P. 273-319 // In the book by J. Edward Morgan, Jr., Magid S.Michael.
 - Clinical Anaesthesiology. – Binon Moscow, Nevsky Dialect Saint Petersburg. – 1998.- P.430.
4. Bromage Ph.R. Epidural analgesia. // W.B. Saunders Company. Philadelphia-London – Toronto.- 1978.- P.746.
5. Patent RF (RU) N 2160058, cl. A61B 17/00, 17/34, 2000.

CLAIMS

1. Device for installing medical instruments, comprising a body with an instrumental guide, a means for preliminarily fixing a medical instrument, a trigger with a depth scale applied onto the body and a means for delivering a medical instrument in the form of telescopic tubes arranged inside the body, a first of which is immovably coupled with the body and a second one is movable, spring-loaded, mounted with its end in the end face guide of the body and has a detent for retaining the medical instrument, and an arresting device provided in a body's slot with a faculty of longitudinal movement and interaction with the end face of the slot, the trigger being provided on the body with a capability of movement, fixation and interaction with the arresting device to set a depth of mounting the medical instruments, characterized in that the smallest portion of the movable tube within the stationary tube is no less than one-half the outer dia. of the movable tube and the distance between the end face guide of the body and the end portion oriented thereto of the stationary tube is from 2 to 25 outer diameters of the movable tube and, along with this, the medical instrument preliminary fixation means and the medical instrument retention detent are adapted to cooperate with the medical instrument to be inserted from one and /or the other end of the body.

2. Device according to claim 1, characterized in that the trigger is embodied as a collar and a double-arm spring-loaded lever connected with the collar by a hinge, the collar having an adjusting screw and an arm of the spring-loaded double-arm lever having a surface for cooperation with the arresting device.

3. Device according to claim 1 or 2, characterized in that the instrumental guide is embodied as a hollow needle and connected with the body via a connector and a cone being congruent thereto and provided on the first tube.

4. Device according to claim 3, characterized in that the instrumental guide is

configured as a Tuohy needle.

5. Device according to claim I or 2 or 3, characterized in that the body has a cap arranged on its end on the side of the instrumental guide and retaining the medical instrument delivery means in the body.

6. Device according to claim I or 2 or 3 or 5, characterized in that the medical instrument preliminary fixation means and the medical instrument retention detent are configured as spring grips of one-sided and/or double-sided action.

Authors:

/Shkaroubo A.N./

/Grigoriev A.I./

ABSTRACT

DEVICE FOR MOUNTING MEDICAL INSTRUMENTS

The invention relates to medical technique, namely surgical instruments and can be used in neurosurgery, anaesthesiology and in other fields of medicine.

The device comprises a body with an instrumental guide, a means for preliminarily fixing a medical instrument, a trigger with a depth scale applied onto the body, and a means for delivering a medical instrument in the form of telescopic tubes arranged inside the body. A first telescopic tube is immovably coupled with the body and a second one is movable, spring-loaded, mounted with its end in a body's end face guide, provided with a detent for retaining the medical instrument, and an arresting device installed in a body's slot with a freedom to longitudinally move and interact with an end face of the slot. The trigger is provided on the body with a faculty of movement, fixation and interaction with the arresting device to set a depth of mounting the medical instruments. The smallest portion of the movable tube disposed in the stationary tube is no less than one-half the outer dia. of the movable tube. The distance between the body's end face guide and the end portion oriented thereto of the stationary tube is from 2 to 25 outer diameters of the movable tube. The medical instrument preliminary fixation means and the medical instrument retention detent are adapted to cooperate with the medical instrument introduced from one and/or the other end of the body.

The medico-technical efficiency of the claimed device resides in that it ensures the automatic atraumatic mounting of medical instruments (catheter, electrode etc.) into various spaces and hollow organs of a human body: the epidural or subdural space of the spinal cord, vessels (arteries, venae), diverse hollow organs (joint cavity etc.) for a specified (regulated)

depth. And installation of the medical instruments into the epidural space of the spinal cord occurs automatically sequentially after puncture of the flaval ligament; installation of the medical instruments into the subdural space is carried out only after puncturing the dura mater of the spinal cord and installation of the medical instruments into the vessels and hollow organs – after puncturing only one (anterior) wall of the vessel or hollow organ.

Drawings captions.

Fig.1 - FIG.1

Fig. 2:

- 1 - CAUDA
- 2 - EPIDURAL SPACE
- 3 - SUPRASPINAL LIGAMENT
- 4 - FLAVAL LIGAMENT
- 5 - INTERSPINAL LIGAMENT
- 6 - ARACHNOID MEMBRANE
- 7 - TUOHY NEEDLE
- 8 - SUBARACHNOID SPACE
- TRABECULA
- 9 - DURA MATER
- 10 - MEDICAL INSTRUMENT
(catheter, electrode etc.)

Fig.3

- 1 - CAUDA
- 2 - EPIDURAL SPACE
- 3 - SUPRASPINAL LIGAMENT
- 4 - FLAVAL LIGAMENT
- 5 - INTERSPINAL LIGAMENT
- 6 - ARACHNOID MEMBRANE
- 7 - CATHETER IN EPIDURAL SPACE
- 8 - TUOHY NEEDLE
- 9 - SUBARACHNOID SPACE
- TRABECULA
- 10 - DURA MATER
- 1 - MEDICAL INSTRUMENT
(catheter, electrode etc.)

Fig.4

- 1 - CAUDA
- 2 - EPIDURAL SPACE
- 3 - SUPRASPINAL LIGAMENT
- 4 - FLAVAL LIGAMENT
- 5 - INTERSPINAL LIGAMENT
- 6 - ARACHNOID MEMBRANE
- 7 - CATHETER IN SURDURAL SPACE
- 8 - TUOHY NEEDLE
- 9 - SUBARACHNOID SPACE
- TRABECULA
- 10 - DURA MATER
- 11 - MEDICAL INSTRUMENT
(catheter)

Fig.5

- 1-VESSEL
(Artery, vena)
- 2- CATHETER IN VESSEL LUMEN
- 3 - TUOHY NEEDLE
- 4 - MEDICAL INSTRUMENT
(catheter)